



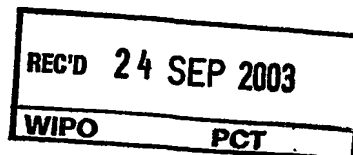
Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

PCT/IB03/03955
29.08.03

14 MAR 2005



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02102367.6

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

BEST AVAILABLE COPY



Anmeldung Nr:
Application no.: 02102367.6
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 17.09.02
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Koninklijke Philips Electronics N.V.
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven
PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Codierungsverfahren, Codierungssystem und Computerprogrammprodukt zur Erzeugung
eines komprimierten Datenstroms mit variabler Bitrate aus Audio- und/oder Video-
Signalen

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

H04N7/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

Codierungsverfahren, Codierungssystem und Computerprogrammprodukt zur Erzeugung
eines komprimierten Datenstroms mit variabler Bitrate aus Audio- und/oder
Video-Signalen

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Codierungsverfahren zur Erzeugung eines komprimierten Datenstroms mit variabler Bitrate aus digitalen bzw. aus Analogsignalen digitalisierten Audio- und/oder Video-Signalen, wobei die Gesamtbitmenge des Datenstroms eine vorgegebene Grenze nicht überschreitet.

10

Die Erfindung bezieht sich weiters auf ein Codierungssystem zur Erzeugung eines komprimierten Datenstroms mit variabler Bitrate aus digitalen bzw. aus durch einen Analog/Digital-Konverter digitalisierten analogen Audio- und/oder Video-Signalen, wobei die Gesamtbitmenge des Datenstroms eine vorgegebene Grenze nicht überschreitet.

15

Die Erfindung bezieht sich weiters auf ein Computerprogrammprodukt, das in den internen Speicher eines digitalen Computers geladen werden kann und Softwarecodeabschnitte umfasst, zur Abarbeitung des Codierungsverfahrens zur Erzeugung eines komprimierten Datenstroms mit variabler Bitrate aus Audio- und/oder Video-Signalen, wobei die Gesamtbitmenge des Datenstroms eine vorgegebene Grenze nicht überschreitet.

20

Ein solches Codierungsverfahren und ein solches Codierungssystem sind aus dem Dokument GB 2 349 025 A bekannt, wobei in einem ersten Schritt vorgespeichertes Videomaterial in seiner Gesamtheit einer Komprimierung unterzogen wird, die einen ersten codierten Bitstrom liefert, dessen Gesamtbitmenge wesentlich über der vorgegebenen Grenze liegt. In einem zweiten Schritt erfolgt dann ein einmaliges oder wiederholtes Umcodieren des ersten Bitstroms, um aus ihm einen zweiten Bitstrom mit variabler Bitrate zu erzeugen, der eine Gesamtbitmenge unter der vorgegebenen Grenze aufweist. Dieses Verfahren ist für den Einsatz bei DVD Authoring vorgesehen.

30

Allgemein gilt, dass bei der Speicherung oder Übertragung von Audio/Video-Material häufig Signalkomprimierungsverfahren, wie z.B. MPEG, eingesetzt werden müssen, um das Audio/Video-Material auf Speichermedien mit beschränkter

Speicherkapazität aufzeichnen oder über Übertragungskanäle mit beschränkter Bandbreite übertragen zu können. Andererseits ist Signalkomprimierung meist mit Informationsverlusten verbunden, die umso größer sind, je stärker das Signal komprimiert wird. Man kann nun die Signale derart komprimieren, dass als Ergebnis ein Datenstrom mit konstanter Bitrate erhalten wird, wodurch eine gewisse Aufzeichnungszeit bei gegebener Speicherkapazität des Aufzeichnungsmediums garantiert werden kann. Da jedoch die Komplexität von Audio- und Videosequenzen zeitlich variiert, bedeutet dies im Ergebnis, dass bei einfachen Sequenzen Speicherkapazität verschwendet wird, während bei komplexeren Sequenzen Qualitätseinbußen in Kauf genommen werden müssen. In der Praxis muss daher (auf Kosten der möglichen Aufzeichnungsdauer) eine entsprechend hohe Bitrate festgelegt werden, so dass selbst bei höchster Komplexität gute Qualität der resultierenden Signale erreicht wird.

Andererseits kann bei modernen Komprimierungsverfahren wie MPEG die Komprimierungstiefe und damit die resultierende Bitrate des erzeugten Datenstroms dynamisch verändert werden, so dass es möglich ist, die Bitrate während der Aufzeichnung nach der momentanen Komplexität der zu komprimierenden Signale zu wählen, wobei gleichzeitig gewährleistet bleiben muss, dass die mittlere Datenrate eine vorgegebene Grenze nicht überschreitet, damit die beabsichtigte Aufzeichnungsdauer auf einem Speichermedium eingehalten werden kann. Dies kann aber bei Audio- oder Videoaufnahmen mit vielen komplexen Sequenzen zu einer immer schlechter werdenden Qualität des aufgezeichneten Datenstroms führen, da während der Aufnahme nicht bekannt ist, wie komplex nachfolgende Videosequenzen sein werden.

Um diesem Problem der gegen Ende der Audio- oder Videoaufzeichnung hin verringerten Qualität beizukommen, wird im professionellen Bereich, wie im zitierten Dokument GB 2 349 025 A anhand von DVD-Authoring beschrieben, das gesamte – unkomprimiert – vorgespeicherte Videomaterial in einem ersten Durchgang analysiert, um festzustellen, welcher Bitratenbedarf für die einzelnen Videosequenzen besteht, um eine möglichst gleichbleibend hohe Aufzeichnungsqualität zu erreichen. Erst in einem zweiten oder in mehrmals wiederholten Durchläufen erfolgt dann die endgültige Codierung des Materials entsprechend den Ergebnissen der vorangegangenen Analyse.

Bei dem bekannten Codierungsverfahren und dem bekannten Codierungssystem hat sich als Nachteil erwiesen, dass eine Speicherung und

Komprimierung oder Verarbeitung des Audio- oder Videomaterials in Echtzeit nicht möglich ist. Dies ist zwar für den professionellen Einsatz akzeptabel, bei dem das qualitativ hochwertige Speicherergebnis gegenüber dem dafür notwendigen Zeitaufwand im Vordergrund steht, für den Privatanwender ist es aber unzumutbar, nach der

5 eigentlichen Aufzeichnungszeit noch beträchtliche zusätzliche Zeit für die Analyse und anschließende endgültige Speicherung seiner Audio- oder Videoaufnahmen vorsehen zu müssen.

- 10 Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, ein Codierungsverfahren gemäß der in dem ersten Absatz angegebenen Gattung, ein Codierungssystem gemäß der in dem zweiten Absatz angegebenen Gattung, sowie ein Computerprogrammprodukt gemäß der in dem dritten Absatz angegebenen Gattung zu schaffen, wobei die vorstehend angegebenen Nachteile vermieden sind. Zur Lösung vorstehend angegebener Aufgabe sind bei einem
- 15 solchen Codierungsverfahren folgende weitere Verfahrensschritte vorgesehen:
die Audio- und/oder Video-Signale werden in einem temporären Pufferspeicher zwischengespeichert,
die Audio- und/oder Video-Signale werden bezüglich der Komplexität des Verlaufs der Signale analysiert, um Komplexitätsinformation zu gewinnen,
- 20 die in dem temporären Pufferspeicher zwischengespeicherten Audio- und/oder Video-Signale werden in einzelne Segmente unterteilt,
die Audio- und/oder Video-Signale werden segmentweise aus dem temporären Zwischenspeicher ausgelesen und mit der ihnen zugeordneten Komplexitätsinformation einem Komprimierungsverfahren zur Signalkomprimierung zugeführt, das als Ergebnis
- 25 einen Datenstrom mit variabler Bitrate liefert, wobei die Bitrate in Abhängigkeit von der Komplexitätsinformation und einer für das jeweilige Segment vorgesehenen Segment-Gesamtbitmenge innerhalb des Segments verteilt wird,
und der Datenstrom wird in einem Speichermittel gespeichert oder über eine Datenübertragungseinrichtung übertragen.
- 30 Zur Lösung vorstehend angegebener Aufgabe ist bei einem solchen Codierungssystem weiters folgendes vorgesehen:
ein temporärer Pufferspeicher, in den die Audio- und/oder Video-Signale einschreibbar

sind,

ein Analysemittel, um die Audio- und/oder Video-Signale bezüglich der Komplexität ihres Verlaufs zu analysieren, wobei Komplexitätsinformation erzeugbar ist,

ein Steuermittel zur Unterteilung der in dem temporären Pufferspeicher gespeicherten

5 Audio- und/oder Video-Signale in einzelne Segmente,

ein Komprimierungsmittel, um die Audio- und/oder Video-Signale in einen komprimierten

Datenstrom mit variabler Bitrate zu wandeln, wobei die Audio- und/oder Video-Signale

segmentweise aus dem temporären Zwischenspeicher auslesbar und mit der ihnen

zugeordneten Komplexitätsinformation dem Komprimierungsmittel zuführbar sind, wobei

10 das Komprimierungsmittel so steuerbar ist, dass die Bitrate des erzeugten Datenstroms in

Abhängigkeit von der Komplexitätsinformation und einer für das jeweilige Segment

vorgesehenen Segment-Gesamtbitmenge innerhalb des Segments verteilt wird,

und ein Speichermittel oder Datenübertragungsmittel, um den Datenstrom zu speichern oder zu übertragen.

15 Durch die erfindungsgemäßen Merkmale ist eine höhere Aufzeichnungsqualität

erreicht, ohne dass für den Anwender eine merkbare Wartezeit für die Analyse der Audio-

und/oder Video-Signale entsteht. Tatsächlich kann das erfindungsgemäße Verfahren in

Echtzeit abgearbeitet und kann das erfindungsgemäße System in Echtzeit betrieben

werden, da nur ein geringer zeitlicher Versatz entsteht, bis das erste Segment des

20 temporären Pufferspeichers mit den Audio- und/oder Video-Signalen beschrieben ist, ab

welchem Zeitpunkt die Analyse und Komprimierung der Signale in Echtzeit erfolgen kann.

Wird als Speichermedium eine Festplatte verwendet, so liegt der zusätzliche, durch

Schreibzugriffe entstehende zeitliche Versatz in der Größenordnung von Millisekunden

und kann daher vernachlässigt werden. Somit wird gegenüber den herkömmlichen

25 Verfahren, deren Bearbeitungszeit bis zur vollständigen Komprimierung zwei komplette

Durchläufe des zu bearbeitenden Audio- oder Videomaterials erfordert, der zusätzliche

Zeitbedarf auf die Dauer des Beschreibens eines Segments beschränkt.

Weiters besteht durch die erfindungsgemäßen Merkmale nicht mehr die

Gefahr, dass die Qualität des resultierenden Datenstroms gegen Aufzeichnungs- oder

30 Übertragungsende hin absinkt, falls die zugrundeliegenden Audio- oder Videosequenzen

sehr komplex sind.

Gemäß den Maßnahmen der Ansprüche 2 und 10 ist der Vorteil erhalten, dass

die Segmentaufteilung des temporären Pufferspeichers sehr flexibel gehandhabt werden kann.

Gemäß den Maßnahmen der Ansprüche 3 und 11 ist wiederum der Vorteil erhalten, dass Zugriffskonflikte zwischen den voneinander unabhängigen

- 5 Speicherbereichen oder Speichereinheiten des temporären Pufferspeichers vermieden werden können. Während beispielsweise die Audio- und/oder Video-Signale in einen ersten Speicherbereich geschrieben werden, können gleichzeitig Signale aus einem zweiten Speicherbereich ausgelesen, soweit erforderlich analysiert und komprimiert werden. Nach Abarbeitung eines Segments wird zwischen den beiden Speicherbereichen umgeschaltet.

- 10 Eine technisch einfach zu realisierende Ausführungsform der Erfindung ergibt sich, wenn die Unterteilung der in dem temporären Pufferspeicher gespeicherten Audio- und/oder Video-Signale in Segmente gleicher Länge erfolgt. In der Realisierung aufwändiger, bezüglich der erzielbaren Qualität aber vorteilhafter ist eine Ausführungsform der Erfindung, bei der die Längen der Segmente der im temporären Pufferspeicher
15 gespeicherten Audio- und/oder Videoinformation adaptiv in Abhängigkeit von der Signalkomplexität anpassbar sind. Dies bedeutet, dass, wenn die Analyse ergibt, dass in einem Segment Sequenzen hoher Komplexität vorliegen, die nachfolgenden Sequenzen zeitlich verkürzt oder die ihnen zugewiesene Segment-Gesamtbitmenge erhöht wird, in der Erwartung, dass weitere komplexe Sequenzen auftreten werden.

- 20 Gemäß den Maßnahmen der Ansprüche 6 und 13 ist der Vorteil erhalten, dass die Audio- und/oder Video-Signale verhältnismäßig schwach vorkomprimiert, d.h. in hoher Qualität vorgespeichert werden, was ihre nachfolgende endgültige Komprimierung vereinfacht und vor allem eine Reduktion der Größe des temporären Pufferspeichers zulässt. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden gleichzeitig
25 mit ihrer Vorkomprimierung die Audio- und/oder Video-Signale bezüglich ihrer Komplexität ihres Signalverlaufs analysiert und die so gewonnene Komplexitätsinformation zusammen mit den Audio- und/oder Video-Signalen im temporären Pufferspeicher zur weiteren Verwendung im nachfolgenden Komprimierungsverfahren gespeichert. Die dabei gewonnene Komplexitätsinformation
30 kann beispielsweise aus einer MPEG-Komprimierung erhaltene Motion-Vektoren umfassen.

Gemäß den Maßnahmen des Anspruchs 8 kann im Verlauf der Codierung eine

Reserve an Bitmenge für die Codierung der nachfolgenden Segmente erreicht werden.

Gemäß den Maßnahmen des Anspruchs 14 können voneinander unabhängige, parallel laufende Programmprozesse für eine maximale Betriebssicherheit und –stabilität des erfindungsgemäßen Codierungssystems sorgen.

- 5 Gemäß den Maßnahmen des Anspruchs 15 ist ein Computerprogrammprodukt vorgesehen, das direkt in den internen Speicher eines digitalen Computers geladen werden

kann und Softwarecodeabschnitte umfasst, wobei mit dem Computer die Schritte des erfindungsgemäßen Codierungsverfahrens abgearbeitet werden, wenn das Produkt auf dem Computer läuft.

- 10 Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Erläuterung beispielhafter Ausführungsformen.

- Die Erfindung wird im Folgenden anhand von zwei in den Figuren
15 dargestellten Ausführungsbeispielen beschrieben, auf die die Erfindung aber nicht beschränkt ist.

Die Figur 1 zeigt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Codierungssystems im Blockdiagramm.

- Die Figur 2 zeigt eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen
20 Codierungssystems im Blockdiagramm.

Die Figur 3 zeigt eine Variante der zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Codierungssystems im Blockdiagramm.

- 25 Die Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Codierungssystem schematisch im Blockdiagramm. Das Codierungssystem umfasst zunächst eine Eingangsstufe mit einem Analog/Digital-Konverter 1, der eintreffende analoge Audio- und/oder Video-Signale AN-AV in digitale Signale umwandelt und an ein Vorkomprimierungsmittel 2 überträgt. Digitale Audio- und/oder Video-Signale DIG-AV können direkt verarbeitet werden, indem
30 sie ohne Aufbereitung zum Eingang des Vorkomprimierungsmittels 2 geführt werden. Das Vorkomprimierungsmittel 2 ist fakultativ vorgesehen, um die eintreffenden Audio- und/oder Video-Signale leicht vorzukomprimieren, um dadurch die Datenflussrate im

System und die Kapazität erforderlicher Speichereinheiten zu reduzieren. Das Vorkomprimierungsmittel 2 kann beispielsweise eine integrierte Schaltung zur MPEG-Komprimierung umfassen. Die Signale können aber auch unkomprimiert durch das Vorkomprimierungsmittel 2 durchgeschliffen werden.

- 5 Vom Vorkomprimierungsmittel 2 gelangen die unkomprimierten oder leicht vorkomprimierten Audio- und/oder Video-Signale P-AV an den Eingang eines temporären Pufferspeichers 3, wo sie unter der Steuerung eines Steuermittels 8 in den Speicher eingeschrieben werden. Der temporäre Pufferspeicher 3 kann ein magnetisches Speicherlaufwerk, wie z.B. eine Festplatte, oder einen Halbleiterspeicher, wie z.B. RAM-
- 10 Bausteine, umfassen. Im vorliegenden Fall besteht der temporäre Pufferspeicher 3 aus zwei Halbleiter-Speicherbereichen 3a1 und 3a2, die auch als getrennte Einheiten ausgeführt sein können. Umschalter 3c1 und 3c2 sorgen dafür, dass beim Einschreiben und Auslesen von Daten zwischen den beiden Speicherbereichen umgeschaltet werden kann, so dass die vorkomprimierten Audio- und/oder Video-Signale P-AV beispielsweise in den
- 15 Speicherbereich 3a1 geschrieben werden, während gleichzeitig früher gespeicherte Daten aus dem Speicherbereich 3a2 für eine nachfolgende Analyse ausgelesen werden. Nach Abschluss des Schreib- und Lesevorgangs erfolgt ein Umschalten zwischen den Speicherbereichen, wodurch Zugriffskonflikte ausgeschlossen werden können. Das Einschreiben und Auslesen erfolgt dabei in Segmenten, wobei die Größe eines
- 20 Speicherbereichs die Maximalgröße eines jeweiligen Segments s1, s2 definiert.

Das Steuermittel 8 sorgt für die Unterteilung der in den temporären Pufferspeicher zu schreibenden Audio- und/oder Video-Signale in die einzelnen Segmente s1, s2, wobei fixe Segmentlängen einstellbar oder eine adaptive Anpassung der Segmentlängen an die jeweilige Signalkomplexität möglich ist.

- 25 Die aus dem Segment s2 des temporären Speichers 3 ausgelesenen Audio- und/oder Video-Signale werden einem Analysemittel 4 zugeführt, wo sie bezüglich der Komplexität ihres Verlaufs analysiert werden und die daraus gewonnene Information als Komplexitätsinformation C-INF zur abschließenden Komprimierung der Audio- und/oder Video-Signale weiterverwendet wird.

- 30 Diese abschließende Komprimierung der Audio- und/oder Video-Signale erfolgt in einem Komprimierungsmittel 5, in dem die eingelesenen Audio- und/oder Video-Signale Segment für Segment in einen Datenstrom CAV mit variabler Bitrate gewandelt

werden, wobei die Bitrate des erzeugten Datenstroms in Abhängigkeit von der Komplexitätsinformation C-INF und einer für das jeweilige Segment vorgesehenen Gesamtbitmenge innerhalb des Segments verteilt wird, um eine gleichmäßig hohe Qualität des resultierenden Signals zu erhalten. Die Gesamtbitmenge/-rate des resultierenden

- 5 Datenstroms CAV bleibt in jedem Fall unter einer vorgegebenen Grenze, die von der Art des Speichermittels 6 oder Übertragungsmittels 7 abhängt, in das der Datenstrom CAV gespeichert oder über das er übertragen wird. Als Speichermittel kommen magnetische, magneto-optische oder optische Speichermedien zum Einsatz, beispielsweise Festplatten, DVD+R(W), DVD-R(W), etc. Das Komprimierungsmittel 5 kann beispielsweise nach
- 10 MPEG2 oder MPEG4-Standard arbeiten.

- Das vorgestellte Codierungssystem kann beispielsweise als auf einem Speichermedium (Diskette, CD-ROM, Festplatte) gespeichertes Softwareprodukt realisiert sein, das in den internen Speicher eines herkömmlichen Personal Computers geladen wird, der über entsprechende Schnittstellenkarten zur Verarbeitung und Speicherung von Audio-
- 15 und/oder Video-Signalen verfügt. Es ist aber auch vorgesehen, das gesamte Codierungssystem als einen hochintegrierten Halbleiterchip, einen sogenannten CODEC, vorzusehen, der in DVD-Recorder etc. eingebaut werden kann. Sowohl bei einer Ausführung des Codierungssystems in einem PC als auch bei einer Ausführung als CODEC wird das System intern computerprogrammgesteuert, wobei mehrere
- 20 Computerprozesse (Tasks) ablaufen und ein erster Programmprozess die Verarbeitung der Audio- und/oder Video-Signale bis einschließlich ihrer Speicherung im temporären Pufferspeicher steuert, und ein zweiter, parallel laufender Programmprozess die Verarbeitung der Audio- und/oder Video-Signale von ihrem segmentweisen Auslesen aus dem temporären Pufferspeicher bis zur Speicherung oder Übertragung des resultierenden
- 25 Datenstroms steuert.

- Die Figur 2 zeigt ein weiteres erfindungsgemäßes Codierungssystem schematisch im Blockdiagramm. Diese zweite Ausführungsform umfasst wie die erste Ausführungsform eine Eingangsstufe mit einem Analog/Digital-Konverter 1 zur Umwandlung eintreffender analoger Audio- und/oder Video-Signale AN-AV in digitale
- 30 Signale, um sie an ein Vorkomprimierungsmittel 2 zu übertragen. Digitale Audio- und/oder Video-Signale DIG-AV werden direkt an das Vorkomprimierungsmittel 2 geführt. Im Unterschied zur Ausführungsform von Fig. 1 arbeitet das Vorkomprimierungsmittel 2

jedoch unmittelbar mit dem Analysemittel 4 zusammen, d.h. gleichzeitig mit der Vorkomprimierung der Audio- und/oder Video-Signale erfolgt die Analyse dieser Signale bezüglich ihrer Komplexität, und die daraus resultierende Komplexitätsinformation C-INF wird zusammen mit den vorkomprimierten Audio- und/oder Video-Signalen P-AV im temporären Pufferspeicher 3 unter der Steuerung des Steuermittels 8 gespeichert, wobei das Steuermittel 8 Informationen aus dem Analysemittel 4 zur Segmentierung des temporären Pufferspeichers 3 verwendet.

Der Pufferspeicher 3 ist dabei als Ringpuffer 3b aufgebaut, der eine Vielzahl von Segmenten s1, s2, .. si besitzt, deren Größe vom Steuermittel 8 steuerbar ist. Es wird der Reihe nach in die Segmente s1, s2 bis si geschrieben und daraus gelesen, wobei nach dem Segment si wiederum das Segment s1 adressiert wird.

Der weitere Aufbau des Codierungssystems von Fig. 2 entspricht jenem von Fig. 1. Die vorkomprimierten Audio- und/oder Video-Signale P-AV werden gemeinsam mit der Komplexitätsinformation C-INF Segment für Segment aus dem Pufferspeicher 3 ausgelesen und einem Komprimierungsmittel 5 zugeführt, wo eine Umwandlung in einen Datenstrom CAV mit variabler Bitrate erfolgt, wobei die Bitrate des erzeugten Datenstroms CAV in Abhängigkeit von der Komplexitätsinformation C-INF und einer für das jeweilige Segment vorgesehenen Gesamtbitmenge innerhalb des Segments verteilt wird, um eine gleichmäßig hohe Qualität des resultierenden Signals zu erhalten.

Anschließend erfolgt die Speicherung des Datenstroms CAV in einem Speichermittel 6, oder die Übertragung des Datenstroms CAV über ein Übertragungsmittel 7. Auch diese Ausführungsform kann wie die erste beispielsweise in einem herkömmlichen Personal Computer oder als Hardware-Codec realisiert sein und über entsprechende Computerprogrammsteuerung verfügen.

Die Figur 3 zeigt eine Variante der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Codierungssystems schematisch im Blockdiagramm. Diese dritte Ausführungsform unterscheidet sich von der zweiten insofern, als das Vorkomprimierungsmittel 2 nicht unmittelbar mit dem Analysemittel 4 zusammenarbeitet, sondern davon getrennt ist. Die vom Vorkomprimierungsmittel 2 ausgegebenen Audio- und/oder Video-Signale P-AV werden in den temporären Pufferspeicher 3 eingeschrieben und zusätzlich zum Analysemittel 2 geleitet, wo sie analysiert werden und die daraus resultierende Komplexitätsinformation C-INF zur weiteren Verwendung zu den

- vorkomprimierten Audio- und/oder Video-Signalen P-AV im temporären Pufferspeicher 3 hinzugefügt wird. Die Signalanalyse erfolgt bei dieser Ausführungsform also während der Zwischenspeicherung der Audio- und/oder Video-Signale P-AV. Eine Computerprogrammsteuerung für diese Ausführungsform könnte drei Prozesse umfassen,
- 5 wobei ein erster Prozess für die Signalverarbeitung bis zum Einschreiben der Audio- und/oder Video-Signale in den temporären Pufferspeicher 3 zuständig ist, ein zweiter
-
- Prozess für die Analyse zuständig ist und ein dritter Prozess die gespeicherten Audio- und/oder Video-Signale und die Komplexitätsinformation C-INF aus dem temporären Pufferspeicher 3 ausliest und für die endgültige Komprimierung der Audio- und/oder
- 10 Video-Signale in die Signale CAV zuständig ist.

Die weiteren Komponenten der Ausführungsform des Komprimierungssystems gemäß Figur 3 stimmen mit jener gemäß Figur 2 überein. Bezüglich ihrer Erläuterung kann daher auf die obige Beschreibung verwiesen werden.

Patentansprüche:

1. Codierungsverfahren zur Erzeugung eines komprimierten Datenstroms mit variabler Bitrate aus digitalen bzw. aus Analogsignalen digitalisierten Audio- und/oder Video-Signalen, wobei die Gesamtbitmenge/-rate des Datenstroms eine vorgegebene
5 Grenze nicht überschreitet,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Audio- und/oder Video-Signale in einem temporären Pufferspeicher zwischengespeichert werden,
dass die Audio- und/oder Video-Signale bezüglich der Komplexität des Verlaufs der
10 Signale analysiert werden, um Komplexitätsinformation zu gewinnen,
dass die in dem temporären Pufferspeicher zwischengespeicherten Audio- und/oder Video-Signale in einzelne Segmente unterteilt werden,
dass die Audio- und/oder Video-Signale segmentweise aus dem temporären Zwischenspeicher ausgelesen und mit der ihnen zugeordneten Komplexitätsinformation
15 einem Komprimierungsverfahren zur Signalkomprimierung zugeführt werden, das als Ergebnis einen Datenstrom mit variabler Bitrate liefert, wobei die Bitrate in Abhängigkeit von der Komplexitätsinformation und einer für das jeweilige Segment vorgesehenen Segment-Gesamtbitmenge innerhalb des Segments verteilt wird,
und dass der Datenstrom in einem Speichermittel gespeichert oder über eine
20 Datenübertragungseinrichtung übertragen wird.
 2. Codierungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der temporäre Pufferspeicher als Ringpuffer organisiert ist.
 3. Codierungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der temporäre Pufferspeicher zumindest zwei voneinander unabhängige Speicherbereiche oder
25 Speichereinheiten umfasst, in die bzw. aus denen alternierend segmentweise Audio- und/oder Video-Signale geschrieben bzw. gelesen werden.
 4. Codierungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterteilung der in dem temporären Pufferspeicher gespeicherten Audio- und/oder Video-Signale in Segmente gleicher Länge erfolgt.
 - 30 5. Codierungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Längen der Segmente der im temporären Pufferspeicher gespeicherten Audio- und/oder Videoinformation adaptiv in Abhängigkeit von der Signalkomplexität anpassbar sind.

6. Codierungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Audio- und/oder Video-Signale vor ihrer Speicherung im temporären Pufferspeicher einer Vorkomprimierung unterzogen werden.

7. Codierungsverfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei der
- 5 Vorkomprimierung die Audio- und/oder Video-Signale bezüglich ihrer Komplexität ihres Signalverlaufs analysiert werden und die so gewonnene Komplexitätsinformation
-

zusammen mit den Audio- und/oder Video-Signalen im temporären Pufferspeicher zur weiteren Verwendung im nachfolgenden Komprimierungsverfahren gespeichert wird.

8. Codierungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im
- 10 Falle des nicht vollständigen Aufbrauchs der für ein Segment vorgesehenen Segment-Gesamtbitmenge aufgrund geringer Komplexität der Signale der Rest den nachfolgenden Segmenten zugeordnet wird.

9. Codierungssystem zur Erzeugung eines komprimierten Datenstroms mit variabler Bitrate aus digitalen bzw. aus durch einen Analog/Digital-Konverter
- 15 digitalisierten analogen Audio- und/oder Video-Signalen, wobei die Gesamtbitmenge/-rate des Datenstroms eine vorgegebene Grenze nicht überschreitet, gekennzeichnet durch
- einen temporären Pufferspeicher, in den die Audio- und/oder Video-Signale einschreibbar sind,
- 20 ein Analysemittel, um die Audio- und/oder Video-Signale bezüglich der Komplexität ihres Verlaufs zu analysieren, wobei Komplexitätsinformation erzeugbar ist, ein Steuermittel zur Unterteilung der in dem temporären Pufferspeicher gespeicherten Audio- und/oder Video-Signale in einzelne Segmente,
- ein Komprimierungsmittel, um die Audio- und/oder Video-Signale in einen komprimierten
- 25 Datenstrom mit variabler Bitrate zu wandeln, wobei die Audio- und/oder Video-Signale segmentweise aus dem temporären Zwischenspeicher auslesbar und mit der ihnen zugeordneten Komplexitätsinformation dem Komprimierungsmittel zuführbar sind, wobei das Komprimierungsmittel so steuerbar ist, dass die Bitrate des erzeugten Datenstroms in Abhängigkeit von der Komplexitätsinformation und einer für das jeweilige Segment
- 30 vorgesehenen Segment-Gesamtbitmenge innerhalb des Segments verteilt wird, und ein Speichermittel oder Datenübertragungsmittel, um den Datenstrom zu speichern oder zu übertragen.

10. Codierungssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der temporäre Pufferspeicher als Ringpuffer organisiert ist.

11. Codierungssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der temporäre Pufferspeicher zumindest zwei voneinander unabhängige Speicherbereiche oder
5 Speichereinheiten umfasst, in die bzw. aus denen alternierend segmentweise Audio- und/oder Video-Signale einschreibbar bzw. auslesbar sind.

12. Codierungssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Längen der Segmente der im temporären Pufferspeicher gespeicherten Audio- und/oder Videoinformation durch das Steuermittel in Abhängigkeit von der Signalkomplexität
10 anpassbar sind.

13. Codierungssystem nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch ein Vorkomprimierungsmittel zur Vorkomprimierung der Audio- und/oder Video-Signale vor ihrer Speicherung im temporären Pufferspeicher.

14. Codierungssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass es
15 computerprogrammgesteuert betreibbar ist, wobei ein erster Programmprozess die Verarbeitung der Audio- und/oder Video-Signale bis einschließlich ihrer Speicherung im temporären Pufferspeicher steuert, und ein zweiter, gleichzeitig laufender Programmprozess die Verarbeitung der Audio- und/oder Video-Signale von ihrem segmentweisen Auslesen aus dem temporären Pufferspeicher bis zur Speicherung oder
20 Übertragung des resultierenden Datenstroms steuert.

15. Computerprogrammprodukt, das direkt in den internen Speicher eines digitalen Computers geladen werden kann und Softwarecodeabschnitte umfasst, wobei mit dem Computer die Schritte des Codierungsverfahrens gemäß Anspruch 1 abgearbeitet werden, wenn das Produkt auf dem Computer läuft.

25 16. Computerprogrammprodukt nach Anspruch 15, wobei das Computerprogrammprodukt auf einem computerlesbaren Medium gespeichert ist.

Zusammenfassung:

Codierungsverfahren, Codierungssystem und Computerprogrammprodukt zur Erzeugung
eines komprimierten Datenstroms mit variabler Bitrate aus Audio- und/oder
Video-Signalen

5

Bei einem Codierungsverfahren und -system zur Erzeugung eines komprimierten Datenstroms (CAV) mit variabler Bitrate aus digitalen Audio- und/oder Video-Signalen, unter vorgegebener Begrenzung der Gesamtbitmenge/-rate des

10 Datenstroms werden die Signale in Segmente (s1, s2) eines temporären Pufferspeichers (3) eingeschrieben und in einem Analysemittel (4) bezüglich der Komplexität der Signale analysiert. Mit der so gewonnenen Komplexitätsinformation (C-INF) werden die aus dem temporären Pufferspeicher (3) segmentweise ausgelesenen Audio- und/oder Video-Signale in einem Komprimierungsmittel (5) in den komprimierten Datenstrom (CAV) mit variabler

15 Bitrate gewandelt, wobei die Bitrate des erzeugten Datenstroms in Abhängigkeit von der Komplexitätsinformation und einer für das jeweilige Segment vorgesehenen Segment-Gesamtbitmenge innerhalb des Segments verteilt wird. Der Datenstrom (CAV) kann in einem Speichermittel (6) gespeichert oder über ein Datenübertragungsmittel (7) übertragen werden.

20

(Fig. 1)

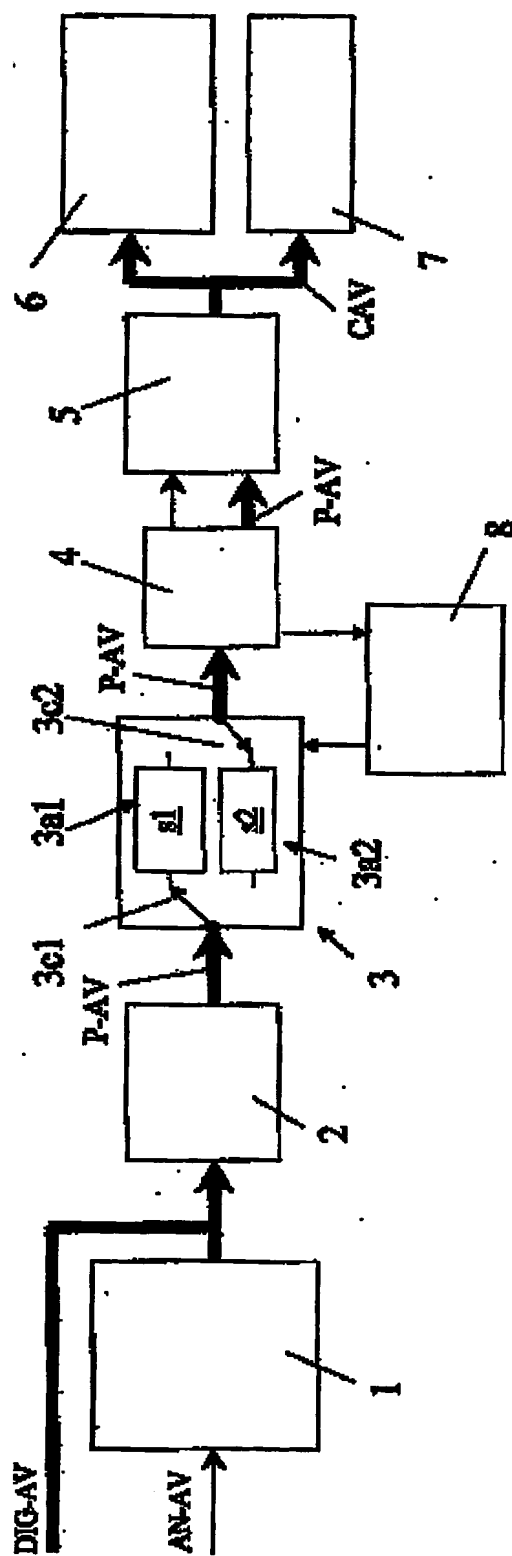


Fig. 1

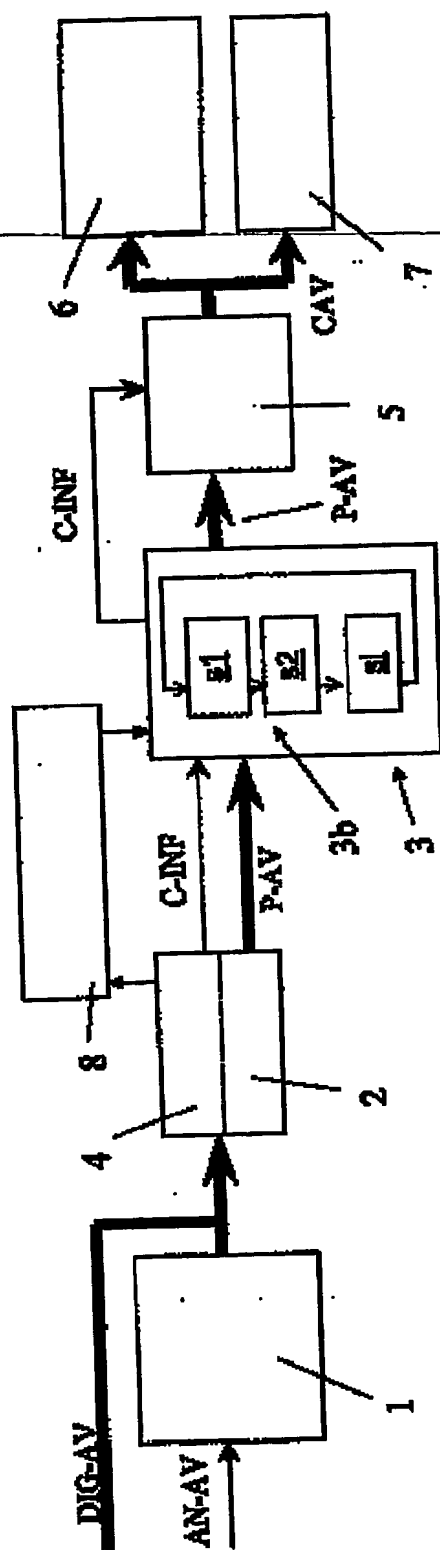


Fig. 2

3/3

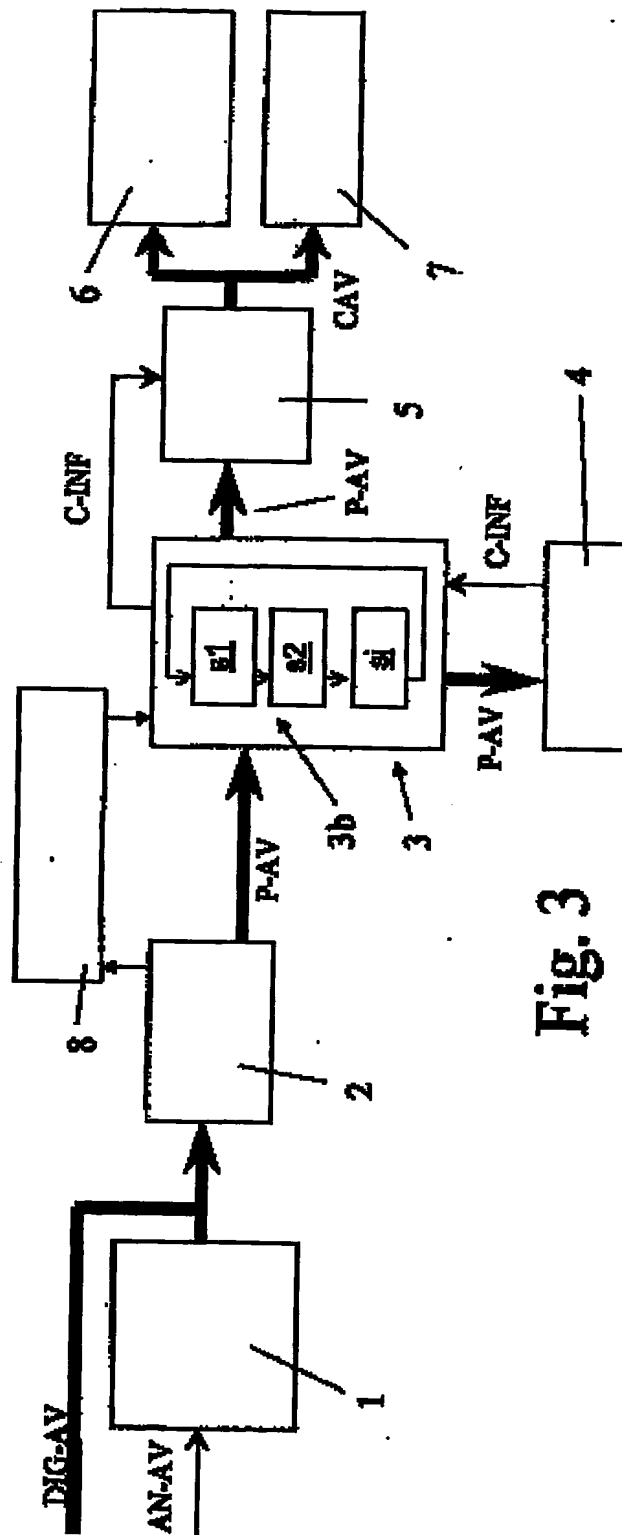


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.